



Title	Radiologists with and without deep learning-based computer-aided diagnosis: comparison of performance and interobserver agreement for characterizing and diagnosing pulmonary nodules/masses
Author(s)	綿谷, 朋大
Citation	大阪大学, 2023, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/92082
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

論文内容の要旨

Synopsis of Thesis

氏 名 Name	綿谷 朋大
論文題名 Title	Radiologists with and without deep learning-based computer-aided diagnosis: comparison of performance and interobserver agreement for characterizing and diagnosing pulmonary nodules/masses (深層学習を用いたコンピュータ支援診断が、放射線科医による肺結節/腫瘍の性状評価能や診断能、及び放射線科医間の評価再現性に与える効果の検討)
論文内容の要旨	
〔目的(Purpose)〕	
放射線科医が肺結節/腫瘍を診断し、また性状評価する際に、深層学習(DL)を用いたコンピュータ診断支援(CAD)が与える効果を検証する。	
〔方法 (Methods)〕	
2018年1-3月に大阪大学医学部附属病院で施行したCT検査で認めた、101例101結節/腫瘍(内、悪性55結節/腫瘍)を対象とした。CADとしてSYNAPSE SAI Viewer V1.4(富士フイルム株式会社)を使用し、これにCT画像を入力することで、15の性状(境界不明瞭、辺縁不整、スピキュラ、不整形、類円形、分葉形、多角形、充実部、すりガラス部、気管支透亮像、空洞、石灰化、脂肪、胸膜陥入、胸膜接触)有無に対する出力を得た。15名の放射線科医を経験年数に応じて3群(L:3年未満、M:3年以上5年未満、H:5年以上、各群5名)に分けた。15名は101結節の画像を読影し、15の性状と診断(悪性)に対する確信度を、CADの出力を参照しない場合(CADなし)、する場合(CADあり)それぞれで評価した。これとは別に、15の性状に対して胸部放射線診断専門医2名の合議によりreference standardが作成され、15名の放射線科医による確信度との比較に用いられた。放射線科医の群ごとに、各性状/診断に対する、CADなし/ありでの受信者動作特性曲線下面積(AUC)を比較した。有意差はMulti-reader multi-case法により検定し、 $p<0.05$ を有意とした。また、CAD使用により級内相関係数(ICC)により放射線科医間の評価一致度が向上するか検討した。	
〔成績(Results)〕	
多角形、充実部、空洞、脂肪においては、データ数に著しい不均衡があったため解析結果は参考値とした。Lでは2項目(辺縁不整、不整形)で、Mでは2項目(境界不明瞭、辺縁不整)でAUCに有意な上昇を認めた一方で、Hでは有意な上昇を認めた項目は無かった。15名の放射線科医では、6項目(境界不明瞭、辺縁不整、不整形、石灰化、胸膜接触、悪性)において有意な上昇を認めた。項目ごとに、CAD使用に伴うAUCの差分(Δ AUC)が最大となる群を検討したところ、Lでは6項目(辺縁不整、不整形、分葉形、気管支透亮像、石灰化、悪性)、Mでは5項目(境界不明瞭、類円形、すりガラス部、胸膜陥入、胸膜接触)が最大となったが、Hでは1項目(スピキュラ)のみであった。ICCは全ての群において、ほぼ全ての項目において上昇した。CAD使用に伴う評価所要時間の有意な延長は認めなかった。	
〔総括(Conclusion)〕	
DLを用いたCADは放射線科医が肺結節/腫瘍を正確に性状評価し、また診断することに役立つが、その効果は特に経験年数5年未満の放射線科医において高い。さらに、CAD使用により放射線科医間の性状評価や診断の正確性だけでなく再現性が向上することが示された。	

論文審査の結果の要旨及び担当者

(申請者氏名) 綿谷 朋大				
論文審査担当者	(職)	氏 名		
	主 査	大阪大学特任教授	木戸 尚 治	署 名
	副 査	大阪大学教授	熊ノ 郎 淳	署 名
	副 査	大阪大学教授	新 谷 隼	署 名

論文審査の結果の要旨

近年開発されているコンピュータ支援診断(CAD)の多くは、CT等の画像から病変を検出するものである。しかし、本来診断という行為は、医師が病変の性状を正確に評価し総合的に判断する過程であり、これを補助するCADは少ない。

本研究に用いたCADは、肺結節/腫瘍の性状を推定するものであり、診断の提案は行わないものの、医師による診断を補助する、という点で実臨床に沿う。本研究では101の肺結節/腫瘍を15名の放射線科医がCADなし/ありの条件で読影し、放射線科医の性状評価能、診断能が向上するか検討した。その結果、CADの使用により、性状評価能、診断能共に向上することが示され、その効果は放射線科医の経験が浅いほど高いことを示した。

さらに、本研究はCADにより放射線科医間の評価の再現性が向上することも示した。このことは、今後開発されるCADの効果は、医師の評価のばらつきを抑える効果があるか、という観点でも検討されるべき、ということの意味している。以上の研究内容は将来のCAD開発の方向性を示すものであり、学位の授与に値すると考えられる。